

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 579:661.43

АКТИВНОСТЬ ГИПОХЛОРИТА НАТРИЯ В ОТНОШЕНИИ БИОПЛЕНКИ *S. Aureus*

*Алексейкова В.В., Сенькович С.А., Жолудева А.А., Лептеева Т.Н., Таболич Д.В.,
Шилин В.Е., Железняк Н.В.*

УО «Витебский государственный медицинский университет»

Введение. Биопленка – сообщество микроорганизмов, прикрепленных к поверхности или друг к другу и заключенных в матрикс синтезированных ими внеклеточных полимерных веществ [1]. Они могут состоять из одного вида микробов или нескольких и заселять не только ткани живых организмов, но и поверхности медицинских устройств. В настоящее время доказано, что формированием биоплёнки обусловлены инфекции, связанные с катетеризацией сосудов, установкой сердечных клапанов и суставных протезов.

На данный момент интенсивно изучаются причины устойчивости к антибиотикам и антисептикам микроорганизмов в составе биоплёнок. В основе повышенной выживаемости лежат свойства клеток и внеклеточного матрикса. Установлено, что матрикс биопленки может связывать, не пропускать, или инактивировать антибиотики и антисептики [2].

Водный раствор гипохлорита натрия является одним из распространенных антисептиков. Наиболее широко применяется в стоматологии. Гипохлорит натрия является сильным окислителем. Бактерицидное действие обусловлено образованием хлорноватистой кислоты и выделением газообразного хлора. Механизм действия гипохлорита натрия состоит в окислении сульфгидрильных групп в основных ферментах клеток микроорганизмов [3]. Активен в отношении грамположительных и грамотрицательных бактерий, большинства патогенных грибов, простейших, вирусов. Гипохлорит натрия может применяться в качестве наружного и внутрисполостного антисептика в хирургии.

S. aureus является одним из наиболее часто выявляемых возбудителей хирургической инфекции. На ряду с этим, стафилококк также относится к микроорганизмам, обладающим наиболее высокой способностью образовывать биопленку на различных биотических и абиотических поверхностях.

Цель исследования. Определить способность гипохлорита натрия разрушать биопленку *S.aureus*.

Материал и методы. При определении способности гипохлорита натрия разрушать биопленку использовали музейный штамм *S. aureus* (ATCC 6538), обладающий умеренной способностью к биопленкообразованию. В асептических условиях с помощью бактериологической петли готовили взвесь исследуемого изолята на бульоне Мюллера-Хинтона с оптической плотностью 0,5 единиц McFarland, что соответствует конечной концентрации $1,5 \times 10^8$ КОЕ/мл. Далее в лунки полистиролового планшета вносили по 0,15 мл полученной взвеси бактерий. Планшет инкубировали при 37 °С в течение 48 часов. Затем планшет четырехкратно промывали. Вносили в лунки планшета по 0,15 мл NaOCl в исследуемых концентрациях (от 0,001% до 0,5%) и инкубировали при комнатной температуре. В качестве отрицательного контроля вместо гипохлорита использовали 0,9% раствор NaCl. Далее планшет четырехкратно промывали и определяли массу сохранившейся в лунках биопленки стандартным методом с использованием 0,25 % раствора кристаллического фиолетового [4].

Степень разрушения биопленки оценивали по разности массы биопленки в контрольных и опытных лунках.

Результаты исследования. Масса биопленки в контрольных лунках составила 6,17 мкг. Гипохлорит натрия практически полностью (масса биопленки менее 0,5 мкг на лунку) разрушал биопленку при воздействии растворами в концентрации 0,05% и выше при экспозиции 10 минут

при комнатной температуре. При использовании 0,01% раствора масса биопленки в лунке снижалась до 4,16 мкг. Отмечена четкая зависимость эффекта 0,05% раствора NaOCl от времени экспозиции: при инкубации от 2 до 8 минут количество биопленки в лунках линейно снижалось до уровня 0,5 мкг лунку, к 16 минуте биопленка полностью разрушалась.

Ранее мы оценивали разрушение матрикса биопленки под действием некоторых антисептиков [5]. Было показано, что 3% перекись водорода практически не влияла на матрикс биопленки, а диметил сульфоксид обладал наибольшим эффектом. Мы сравнили влияние 0,05% гипохлорита натрия, 3% перекиси водорода и диметил сульфоксида на нативную биопленку в лунках планшета при экспозиции в 10 минут. Оказалось, что воздействие 3% перекиси водорода не привело к уменьшению массы матрикса в лунках, в лунках с димексидом количество биопленки составило 0,958 мкг, а после воздействия 0,05% раствора NaOCl – 0,468 мкг.

Важно отметить, что при использовании 0,05% раствора NaOCl на сыворотке крови эффект на биопленку оказался значительно ниже – масса биопленки в лунках составила 4,63 мкг. Вероятно, это связано с расходом гипохлорита при взаимодействии с компонентами сыворотки.

Выводы. Гипохлорит натрия обладает значительной активностью в отношении микробной биопленки *S. aureus*. В концентрациях 0, 05% и выше гипохлорит практически полностью разрушает микробную биопленку.

В сравнении с диметил сульфоксидом, гипохлорит натрия обладает сопоставимой способностью разрушать микробную биопленку *S. aureus*.

Литература:

1. Costerton, J.W. Bacterial biofilms : a common cause of persistent infections / J.W. Costerton, P.S. Stewart, E.P. Greenberg // Science. – 1999. – № 284. – P. 1318-22.
2. Davies, D. Understanding biofilm resistance to antibacterial agents / D. Davies // Nat Rev Drug Discov. – 2003. – № 2. – P. 114-22.
3. Казеко, Л.А. Ирригационные растворы, хелатные агенты и дезинфектанты в эндодонтии : учеб.-метод. пособие / Л.А. Казеко, С.С. Лобко. – Минск : БГМУ, 2013. – 48 с.
4. Фершиши, Б.Н. Оценка способности антисептиков и ферментов разрушать экзополисахаридный матрикс бактериальных биопленок / Б.Н. Фершиши, В.В. Алексейкова, Н.Э. Колчанова // Материалы 69 науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых. – Витебск : ВГМУ, 2017. – С. 235–236.
5. Окулич, В.К. Микробные биопленки в клинической микробиологии и антибактериальной терапии / В.К. Окулич, А.А. Кабанова, Ф.В. Плотников. – Витебск : ВГМУ, 2017. – 137 с.

УДК 616.995.1-092

ОСОБЕННОСТИ ПАТОГЕНЕЗА И СПОСОБЫ ЛЕЧЕНИЯ ТРИХИНЕЛЛЕЗА, ОПИСТОРХОЗА И ТРИХОЦЕФАЛЕЗА

Бекиш В.Я., Бекиш В.В., Кужель Д.К.

УО «Витебский государственный медицинский университет»

Введение. По данным ВОЗ, паразитарными болезнями в мире поражено более 4,5 миллиардов людей, причем на долю гельминтозов приходится 99% всех паразитозов. Инвазионные заболевания могут способствовать развитию тяжелых осложнений, иногда с летальным исходом.

Цель исследования – изучить на основе ДНК технологий особенности патогенеза и разработать оценку эффективности лечения и диагностики трихинеллеза, описторхоза и трихоцефалеза.

Материал и методы. Объектами исследования были: трихинеллы, их инвазионные личинки; описторхисы, их метацеркарии; власоглавы, их инвазионные яйца; мыши самцы линии СВА в количестве 140 особей; крысы белые беспородные (самки, самцы) в количестве 213 особей; золотистые хомяки в количестве 305 особей; кровь 36 пациентов с трихинеллезом, 28 –